

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

przewidziane do realizacji przez studentów przyjętych od roku akademickiego 2017/2018

| | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Wydział: | CHEMICZNY |
| Kierunek studiów: | TECHNOLOGIA CHEMICZNA |
| Stopień studiów: | studia II stopnia |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki |
| Czas trwania studiów: | studia 3 lub 4-semestralne |

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

- Kierunek *Technologia chemiczna* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *Inżynieria chemiczna, Inżynieria materiałowa, Chemia, Biotechnologia*.

Odniesienie efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia do charakterystyk pierwszego stopnia (uniwersalnych) i charakterystyk drugiego stopnia PRK (Polska Rama Kwalifikacji) poziomu 7 w tym do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich. Program studiów na kierunku *Technologia chemiczna* pokrywa wszystkie zaplanowane efekty kształcenia.

Objaśnienie oznaczeń:

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Technologia chemiczna (tc)

przed znakiem podkreślenia:

K – kierunkowe efekty kształcenia,
S - specjalnościowe efekty kształcenia,
2 - drugi stopień studiów
A – profil ogólnoakademicki
tc – kod kierunku (i specjalności, np. tc1)

po znaku podkreślenia:

W – kategoria wiedzy,
U – kategoria umiejętności,
K – kategoria kompetencji społecznych

Kody opisów składników charakterystyk poziomów PRK:

przed znakiem podkreślenia:

P7U – charakterystyki pierwszego stopnia (uniwersalne) dla 7 poziomu PRK
P7S – charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego na drugim stopniu studiów (poziom 7 PRK)

po znaku podkreślenia:

W – wiedza (rozszerzenie: G = głębia i zakres, K = kontekst),
U – umiejętności (rozszerzenie: W = wykorzystanie wiedzy, K = komunikowanie się, O = organizacja pracy, U = uczenie się),
K – kompetencje społeczne (rozszerzenie: K = krytyczna ocena, O = odpowiedzialność, R = rola zawodowa),
Inż – efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 3 lub 4-semestralne**

| Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Technologia chemiczna (tc) | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia chemiczna absolwent: | Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż) |
|--|--|--|
| WIEDZA | | |
| K2Atc_W01 | Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Potrafi ocenić wiarygodność doboru modelu poprzez zastosowanie testów statystycznych. Zna i potrafi zastosować metody numeryczne służące do rozwiązywania układu równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych. Posiada podstawową wiedzę operowania współczesnymi pakietami numerycznymi do wspomagania analizy eksperymentu. | P7U_W P7S_WG |
| K2Atc_W02 | Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat istoty zjawisk zachodzących na powierzchni katalizatora (sorbentu). Zna podstawy wytwarzania katalizatorów, badania ich właściwości fizykochemicznych i stosowania różnych katalizatorów w szerokim spektrum technologii chemicznych | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W03 | Zna podstawy prawne regulujące działalność przemysłową w Unii Europejskiej związaną z jej wpływem na środowisko. Posiada wiedzę na temat bezpiecznego dla zdrowia i środowiska magazynowania i transportu produktów chemicznych. Zna światowe bezpieczne dla środowiska trendy rozwoju branży chemicznej. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W04 | Ma wiedzę jak ilościowo opisać prosty proces z wykorzystaniem danych fizykochemicznych. Jest w stanie zaproponować użycie opisu do symulacji oraz optymalizacji procesu. Zna typową strukturę zadania optymalizacyjnego oraz proste metody optymalizacji. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W05 | Zna metody formułowania bilansu składników oraz bilansu ciepła w doskonałych reaktorach o pracy okresowej i ciągłej w reakcjach jednorodnych i katalitycznych. Potrafi odtwarzać podstawowe związki między wielkościami projektowymi i stopniem przereagowania w reakcjach o różnych równaniach kinetycznych. Zna charakterystykę dynamiczną reaktora przepływowego i jej wykorzystanie w ocenie parametru reaktora rzeczywistego. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W06 | Zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki w celu praktycznego wykorzystania organizmów żywych lub ich fragmentów (enzymów, tkanek) w produkcji przemysłowej np.: antybiotyków, szczepionek i witamin, enzymów, substancji biologicznie czynnych, białka, czy produktów energetycznych. Zna podstawy biologiczne i biochemiczne procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych. | P7U_W P7S_WG |

| | | |
|---------------------|---|---|
| K2Atc_W07 | Zna problematykę zrównoważonego rozwoju w obszarze technologii chemicznej, a w szczególności: społeczne i ekonomiczne uwarunkowania oraz strategie zrównoważonego rozwoju. Rozumie pojęcie „zielonej chemii” oraz „czasu życia produktu”. Potrafi ocenić rolę surowców odnawialnych i recyklingu. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK |
| K2Atc_W08 | Zna cele i zasady projektowania w technologii chemicznej. Zna zasady przygotowania schematu ideowego i technologiczno-aparaturowego. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W09 | Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie studiowanego kierunku. Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego w kontekście przygotowywanej pracy dyplomowej. | P7U_W P7S_WG P7S_WK |
| K2Atc_W10 | Uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji) oraz dotyczącą filozoficznych zagadnień związanych z nauką i techniką. Ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. | P7U_W P7S_WK |
| K2Atc_W11 | Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej. | P7U_W P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż |
| | Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesy i produkty chemiczne <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. Technology of fine chemicals <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D) | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| K2Atc_U01 | Samodzielnie potrafi preparować proste katalizatory, oznaczyć ich podstawowe właściwości fizykochemiczne, określić ich aktywność w wybranych reakcjach. Potrafi opisać zasady technologiczne doboru katalizatora. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż |
| K2Atc_U02 | Potrafi zastosować metody usuwania niebezpiecznych dla zdrowia jonów metali ze ścieków. Potrafi odzyskiwać metale ciężkie ze ścieków pogalwanicznych. Umie usuwać zanieczyszczenia węglowodorowe ze ścieków przemysłowych. Umie dobierać metody usuwania ze ścieków przemysłowych barwników, odorantów siarkowych i zanieczyszczeń fenolowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| K2Atc_U03 | Potrafi zaprojektować odpowiednie układy równań symulujących pracę wybranych procesów technologicznych. Potrafi posłużyć się znanymi modelami matematycznymi. Potrafi przeprowadzić symulację oraz optymalizację numeryczną wybranych procesów. Umie wykorzystywać numeryczne procedury całkowania, różniczkowania oraz metody analizy regresji w modelowaniu procesów technologicznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż |

| | | |
|-----------|---|---|
| K2Atc_U04 | Potrafi projektować reaktory zbiornikowe przelewowe, rurowe i katalityczne. Potrafi porównać różne reaktory z wykorzystaniem wiedzy o szybkości reakcji oraz związek między objętością strumienia a stopniem przereagowania. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| K2Atc_U05 | Potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w programie Microsoft Access. Potrafi korzystać i tworzyć tabele, kwerendy i formularze. Umie projektować formularze i tworzyć raporty. Potrafi importować i exportować dane MS Access – MS Excel. | P7U_U P7S_UW |
| K2Atc_U06 | Dysponuje odpowiednimi środkami językowymi dla języka specjalistycznego i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów. Rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować, wyciągać wnioski, pozyskiwać niezbędne informacje, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną (katalogi produktów, instrukcje obsługi urządzeń i narzędzi, programy informatyczne itp.). Potrafi przygotować w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie (np. krótkie sprawozdanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych) lub przedstawić opisy urządzeń, produktów firmy, zagadnień technicznych itp. Potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UK |
| K2Atc_U07 | Zna język obcy na poziomie zaawansowania A1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej. Stosuje w elementarnym stopniu podstawowe sprawności językowe: rozumie proste teksty mówione i czytane, potrafi nawiązać kontakty towarzyskie, wypowiada się w spójny sposób na znany temat, potrafi napisać e-mail, kartkę lub notatkę. Rozróżnia i stosuje w ograniczonym zakresie oficjalną i nieoficjalną odmianę języka oraz posługuje się podstawową wiedzą socjokulturową w komunikacji w danym języku. <i>lub</i> Zna język obcy na poziomie zaawansowania A2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny). Potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową. <i>lub</i> Zna język obcy na poziomie zaawansowania B1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie i potrafi zinterpretować główny sens tekstu (mówionego i czytanego), potrafi napisać poprawny tekst, list nieformalny i krótki list formalny. Potrafi dostatecznie bezbłędnie wypowiadać się (ustnie i pisemnie) na większość tematów związanych z życiem codziennym oraz, w ograniczonym zakresie, na temat studiowanej specjalności, krótko uzasadniać lub wyjaśniać swoje opinie i opisywać plany zawodowe. Potrafi komunikować się w środowisku międzynarodowym zgodnie z posiadaną wiedzą socjokulturową i interkulturową. | P7U_U P7S_UW P7S_UK |
| K2Atc_U08 | Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe w zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Posiada podstawowe umiejętności planowania i przeprowadzania badań naukowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UU P7S_UK P7S_UW3 |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| K2Atc_U09 | Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Umie stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. | P7U_U P7S_UU P7S_UK P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| K2Atc_U10 | Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie ustnej prezentacji, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych. | P7U_U P7S_UK P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż |
| K2Atc_U11 | Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. | P7U_U P7S_UU |
| K2Atc_U12 | Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie. | P7U_U P7S_UW P7S_UO |
| | Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ol style="list-style-type: none"> 1. Procesy i produkty chemiczne - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. Technology of fine chemicals - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D) | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| K2Atc_K01 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność. Ma świadomość społecznej roli inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej. | P7U_K P7S_KK P7S_KR P7S_KO |
| K2Atc_K02 | Jest gotów do działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy. | P7U_K P7S_KR P7S_KO |

| | | |
|-----------|--|----------------------------------|
| K2Atc_K03 | Rozumie powiązania pomiędzy różnymi obszarami nauk chemicznych i/lub technicznych oraz ich aspekty praktyczne. | P7U_K P7S_KK |
| K2Atc_K04 | Rozumie potrzebę etycznego postępowania w pracy naukowej i stosuje ją w praktyce. | P7U_K P7S_KK P7S_KR |
| K2Atc_K05 | Jest gotów do oceny odbieranej treści. | P7U_K P7S_KK |

Załącznik 1

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 3 lub 4-semestralne**
 Specjalność: **Procesy i produkty chemiczne**

| Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Procesy i produkty chemiczne (tc1) | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Procesy i produkty chemiczne absolwent: | Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż) |
|---|--|--|
| WIEDZA | | |
| S2Atc1_W01 | Posiada pogłębioną wiedzę o właściwościach fizykochemicznych i technologicznych ropy naftowej i gazu. Posiada wiedzę nt. perspektyw rozwoju procesów pogłębionej przeróbki ropy naftowej do paliw. Posiada wiedzę o kierunkach zmian wymagań jakościowych dla paliw transportowych. Zna pojęcia paliw II -IV generacji. Zna technologie otrzymywania paliw gazowych (LNG, SNG, LPG). Zna technologie otrzymywania wysoko jakościowych komponentów paliw. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_inż |
| S2Atc1_W02 | Zna zjawiska i metody otrzymywania i formowania polimerów z udziałem różnych środków pomocniczych. Potrafi określić specyficzne właściwości różnych kompozycji i zna metody ich pomiarów. Zna konstrukcję oprzyrządowania przetwórczego oraz recyklingu i utylizacji użytkowych materiałów polimerowych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_inż |
| S2Atc1_W03 | Zna zagadnienia opisujące zarówno właściwości układów dyspersyjnych jak i zjawiska na granicy faz – w aspekcie fizykochemicznym i technologicznym. Posiada wiadomości na temat fizykochemicznych metod badania tych układów. Potrafi zdefiniować układy dyspersyjne, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nowoczesnej technologii chemicznej. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_inż |
| S2Atc1_W04 | Posiada wiadomości na temat wytwarzania nanomateriałów, zaawansowanych materiałów z surowców polimerowych, ceramicznych i węglowych. Zna metody kształtowania właściwości materiałów w tym ich struktury oraz tekstury wymaganych dla ich perspektywicznych zastosowań w przemyśle oraz ochronie środowiska. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc1_W05 | Zna prognozowane kierunki rozwoju w obszarze chemii z uwzględnieniem bazy surowcowej. Potrafi określić problematykę rynkową, techniczną i formalno-prawną dotyczącą ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |

| | | |
|---------------------|--|--|
| S2Atc1_W06 | Posiada wiedzę na temat fizykochemicznych podstaw projektowania procesu jednostkowego w technologii organicznej i technologii polimerów do otrzymywania produktów o specyficznych cechach użytkowych. Zna podstawy oceny i analizy zjawisk, zachodzących na granicy faz, termodynamicznego opisu tych procesów ze szczególnym uwzględnieniem procesu adsorpcji, układów dyspersyjnych, kinetyki i katalizy w układach wielofazowych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc1_W07 | Zna poszczególne etapy tworzenia przedsięwzięcia technologicznego. Zna zasady rozpoznawania potrzeb rynkowych dla planowanego produktu. Zna i rozumie znacznie powszechnie stosowanych w świecie wskaźników ekonomicznych służących do oceny efektywności przedsięwzięcia. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| S2Atc1_U01 | Potrafi dobrać i zastosować metody analityczne do analizy składu oraz oceny właściwości fizykochemicznych i użytkowych produktów otrzymanych w wybranych procesach rafineryjnych, (m.in. produktów izomeryzacji węglowodorów parafinowych, uwodornienia węglowodorów aromatycznych) w procesach konwersji biomasy (m.in. transestryfikacji olejów roślinnych) oraz produktów krakingu odpadowych poliolefin. Potrafi stosować metody analizy koksu, materiałów węglowych i grafitowych oraz węgla aktywnych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż |
| S2Atc1_U02 | Potrafi ocenić wpływ parametrów wybranych procesów przeróbki ropy naftowej na właściwości produktów naftowych. Potrafi ocenić wpływ surowca parametrów technologicznych na (piroliza, transestryfikacja) na właściwości biopaliw. Potrafi ocenić wpływ surowca (odpady poliolefinowe) i warunków procesu na wydajność produktów ciekłych. Potrafi wytwarzać węgle aktywne. Potrafi zastosować procesy adsorpcyjne do usuwania zanieczyszczeń z wód przemysłowych i gazów procesowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc1_U03 | Potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej inwestycji. Umie zaprojektować nową instalację przemysłową z uwzględnieniem założeń techniczno-ekonomicznych, systemu zaopatrywania w surowce i energię. Potrafi oszacować nakłady inwestycyjne i obliczyć koszty produkcji. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc1_U04 | Potrafi praktycznie wykorzystać zagadnienia projektowania przedinwestycyjnego planowanego przedsięwzięcia technologicznego obejmującego marketing, materiały, lokalizację, ochronę środowiska, projektowanie techniczne oraz ocenę finansową projektu. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż |
| S2Atc1_U05 | Potrafi ocenić koszty wykonania dokumentacji technologicznej. Umie skonstruować program produkcji. W projektowaniu potrafi określić i obliczyć koszty techniczne, kadrowe, środowiskowe oraz lokalizacji i realizacji przedsięwzięcia z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb rynkowych i społecznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż P7S_UO |

Załącznik 2

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

| | |
|-----------------------|--|
| Wydział: | CHEMICZNY |
| Kierunek studiów: | TECHNOLOGIA CHEMICZNA |
| Stopień studiów: | studia II stopnia |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki |
| Czas trwania studiów: | studia 3 lub 4-semestralne |
| Specjalność: | Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji |

| Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji (tc2) | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji absolwent: | Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż) |
|--|---|--|
| WIEDZA | | |
| S2Atc2_W01 | Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacji systemu produkcyjnego. Wie co to jest cykl życia wyrobu i technologii oraz zna zasady strategii technologicznych.. Zna problemy związane z wdrażaniem technologii. Ma wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i auditu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 |
| S2Atc2_W02 | Zna podstawy prawne organizacji przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej. W podstawowym stopniu zna na prawo działalności gospodarczej i kodeks cywilny. | P7U_W P7S_WK P7S_WK1 |
| S2Atc2_W03 | Zna podstawowe metalowe materiały konstrukcyjne i ich właściwości. Zna główne typy korozji charakterystyczne dla określonego materiału i środowiska. Rozumie zjawisko pasywności metali. Zna zasady korzystania z wykresów Pourbaix do celów korozyjnych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc2_W04 | Zna zagadnienia związane z rozwojem wybranych procesów produkcyjnych w obszarach: technologii organicznej i nieorganicznej, w tym procesów elektrochemicznych oraz procesów stanowiących kryteria oceny poziomu technologicznego przemysłu rafineryjnego. Ma wiedzę dotyczącą pozyskiwania i doboru surowców oraz utylizacji powstających odpadów. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc2_W05 | Zna charakterystykę źródeł skażeń chemicznych i substancji skażających. Potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i zachodzące przemiany zanieczyszczeń chemicznych w środowisku. Zna zasady oceny zagrożenia i oceny jego skutków w instalacjach chemicznych oraz podstawowe działania zabezpieczające. Zna procedury oceny ryzyka zdrowotnego na terenach, na których miała miejsce awaria przemysłowa z udziałem substancji chemicznych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK |
| S2Atc2_W06 | Zna podstawowe pojęcia z zakresu kontroli i automatyki procesów, takie jak: zmienne regulowane, stan ustalony i nieustalony, sterowanie optymalne zadanego stanu, sterowanie w układzie zamkniętym. Posiada wiadomości na temat wybranej aparatury kontrolno-pomiarowej. Zna podstawowe typy regulatorów. Posiada wiedzę na temat sterowania w układach regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc2_W07 | Zna prognozowane kierunki rozwoju w obszarze chemii z uwzględnieniem bazy surowcowej. Potrafi określić problematykę rynkową, techniczną i formalno-prawną dotyczącą ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych. | P7U_W P7S_WG P7S_WK |

| | | |
|---------------------|--|---|
| S2Atc2_W08 | Posiada wiedzę na temat fizykochemicznych podstaw projektowania procesu jednostkowego w technologii organicznej i technologii polimerów do otrzymywania produktów o specyficznych cechach użytkowych. Zna podstawy oceny i analizy zjawisk, zachodzących na granicy faz, termodynamicznego opisu tych procesów ze szczególnym uwzględnieniem procesu adsorpcji, układów dyspersyjnych, kinetyki i katalizy w układach wielofazowych. | P7U_W P7S_WG |
| S2Atc2_W09 | Zna poszczególne etapy tworzenia przedsięwzięcia technologicznego. Zna zasady rozpoznawania potrzeb rynkowych dla planowanego produktu. Zna i rozumie znacznie powszechnie stosowanych w świecie wskaźników ekonomicznych służących do oceny efektywności przedsięwzięcia. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| S2Atc2_U01 | Potrafi podjąć działania w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz ocenić korzyści płynące z zarządzania jakością. Umie korzystać z wiedzy na temat zarządzania produkcją i organizacją systemu produkcyjnego. Potrafi interpretować zagadnienia związane z zarządzaniem portfelem produktów, pozycjonowaniem produktu/marki, potrafi oceniać celowość zróżnicowania strategii przedsiębiorstwa w odniesieniu do cyklu życia produktu. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż |
| S2Atc2_U02 | Potrafi rozróżnić i zdefiniować takie pojęcia jak: działalność gospodarcza osoby fizycznej, koncesje i leasing, kodeks spółek handlowych, Krajowy Rejestr Sądowy, spółka jawna, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna, spółka z udziałem kapitału zagranicznego, podatek dochodowy PIT i CIT, podatek od towarów i usług, podatek akcyzowy. Rozumie co to jest uczciwa konkurencja. Zna podstawy przygotowywania zamówień publicznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż |
| S2Atc2_U03 | Potrafi oceniać stopień zagrożenia korozyjnego konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych. Potrafi określić szybkość korozji metodami elektrochemicznymi (galwanostatyczna, potencjostatyczna, impedancyjna). Umie zaproponować metody ochrony antykorozyjnej dla konkretnych warunków agresywnych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż |
| S2Atc2_U04 | Potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki. Umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych. Potrafi zastosować wybrane procesy dla poprawy jakości paliw transportowych oraz potrafi oznaczyć zawartość wybranych związków mających wpływ na jakość produktów. Umie wykorzystywać procesy elektrochemiczne celów produkcyjnych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż |
| S2Atc2_U05 | Potrafi obliczyć wielkość emisji dla różnych źródeł zanieczyszczeń oraz szybkość migracji zanieczyszczeń w powietrzu, w wodzie i w glebie. Umie ocenić wpływ przemian zanieczyszczeń w poszczególnych elementach środowiska. Potrafi planować procedury postępowania w przypadku skażenia czynnikami chemicznymi. Umie ocenić zagrożenia i przewidzieć jego skutki w instalacjach chemicznych oraz potrafi podać podstawowe działania zabezpieczające. Potrafi ocenić ryzyko zdrowotne na terenach, na których miała miejsce awaria przemysłowa z udziałem substancji chemicznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc2_U06 | Umie korzystać z baz danych dotyczących przepisów bezpieczeństwa technicznego oraz substancji szkodliwych. Znając rodzaje substancji niebezpiecznych i ich zagrożenie dla środowiska i ludzi potrafi przeprowadzić symulacje skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż |

| | | |
|------------|---|---|
| S2Atc2_U07 | Potrafi zaprojektować numeryczny model sterowania procesem technologicznym z wykorzystaniem elementów kontrolno-pomiarowych oraz regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Potrafi przeprowadzić symulacje numeryczne wybranych procesów w warunkach ustalonych (optymalnych) oraz nieustalonych (z zaburzeniem) dla wybranych modeli reaktorów. Potrafi sterować rzeczywistym procesem technologicznym na przykładzie wybranej instalacji wielkolaboratoryjnej. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc2_U08 | Potrafi przeprowadzić analizę wykonalności nowej inwestycji. Umie zaprojektować nową instalację przemysłową z uwzględnieniem założeń techniczno-ekonomicznych, systemu zaopatrywania w surowce i energię. Potrafi oszacować nakłady inwestycyjne i obliczyć koszty produkcji. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc2_U09 | Potrafi praktycznie wykorzystać zagadnienia projektowania przedinwestycyjnego planowanego przedsięwzięcia technologicznego obejmującego marketing, materiały, lokalizację, ochronę środowiska, projektowanie techniczne oraz ocenę finansową projektu. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż |
| S2Atc2_U10 | Potrafi ocenić koszty wykonania dokumentacji technologicznej. Umie skonstruować program produkcji. W projektowaniu potrafi określić i obliczyć koszty techniczne, kadrowe, środowiskowe oraz lokalizacji i realizacji przedsięwzięcia z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb rynkowych i społecznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż P7S_UO |

Załącznik 3

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

| | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Wydział: | CHEMICZNY |
| Kierunek studiów: | TECHNOLOGIA CHEMICZNA |
| Stopień studiów: | studia II stopnia |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki |
| Czas trwania studiów: | studia 3 lub 4-semestralne |
| Specjalność: | Technology of Fine Chemicals |

| Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Technology of Fine Chemicals (tc3) | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Technology of Fine Chemicals absolwent: | Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż) |
|--|--|--|
| WIEDZA | | |
| S2Atc3_W01 | Zna zagadnienia opisujące zarówno właściwości kinetyczne, elektrochemiczne oraz optyczne układów dyspersyjnych, jak i zjawiska agregacyjne występujące na granicy faz – w aspekcie fizykochemicznym i technologicznym. Posiada wiadomości na temat fizykochemicznych metod badania stabilności i właściwości użytkowych tych układów. Potrafi zdefiniować układy dyspersyjne, w tym i koloidalne, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nowoczesnej technologii chemicznej. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc3_W02 | Zna zjawiska i metody otrzymywania oraz formowania polimerów, w tym o specjalnym przeznaczeniu. Zna fizykochemiczne aspekty tych procesów. Potrafi określić specyficzne właściwości różnych kompozycji i zna metody fizykochemiczne ich pomiarów. Rozumie korelacje między rodzajem i zakresem modyfikacji a ich parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi. Rozpoznaje specyfikę reakcji chemicznych prowadzonych na materiałach polimerowych, zarówno na powierzchni, jak i w masie. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc3_W03 | Zna wybrane techniki analityczne, w tym: fizyczne, chromatograficzne, chemiczne, elektrochemiczne oraz spektroskopowe, do badania jakościowego i ilościowego produktów otrzymywanych w procesie technologii lekkiej syntezy. Zna sposoby analizy uwzględniające błędy pomiarowe. Rozumie na czym polega proces walidacji metody analitycznej. Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie aparatury. Zna procesy kontroli jakości z zastosowaniem metod analitycznych. | P7U_W P7S_WG |
| S2Atc3_W04 | Zna zasady technologii otrzymywania preparatów odżywczych dla roślin oraz techniki ich stosowanie. Zna zasady obowiązujące w certyfikacji materiałów paszowych oraz technologie ich wytwarzania. Zna zasady technologii wytwarzania środków ochrony roślin i zasad ich doboru. Zna zależność działania związków toksycznych od ich budowy chemicznej. Posiada szczegółową wiedzę na temat migracji substancji toksycznych w ekosystemach. Posiada wiedzę na temat programów ochrony roślin o dużym znaczeniu gospodarczym dla Polski i Europy, z uwzględnieniem zasad rolnictwa integrowanego i ekologicznego. Zna przepisy prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH). | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK |

| | | |
|---------------------|---|---|
| S2Atc3_W05 | Zna zagadnienia związane z rozwojem wybranych procesów produkcyjnych w obszarach: technologii organicznej, farmaceutycznej i biofarmaceutycznej, w tym technologii otrzymywania różnych form środków leczniczych i wyrobów medycznych, oraz wymogów jakościowych, stawianych tym produktom. Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie podstawowych grup leków i mechanizmów ich działania na poziomie molekularnym. Ma wiedzę dotyczącą otrzymywania substancji biologicznie aktywnych oraz utylizacji powstających odpadów. Posiada wiedzę o aktualnych trendach w dziedzinie farmakoterapii. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK |
| S2Atc3_W06 | Zna nowoczesne metody chemicznej modyfikacji różnorodnych typów polimerów. Zna metodologie syntetyczne pozyskiwania dodatków do materiałów polimerowych czy farb i lakierów, a także powłok i materiałów elektronicznych. Zna metody kształtowania właściwości materiałów w tym ich struktury oraz tekstury wymaganych dla ich perspektywicznych zastosowań w przemyśle oraz ochronie środowiska. Posiada wiadomości na temat wytwarzania zaawansowanych materiałów z surowców polimerowych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc3_W07 | Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacji systemu produkcyjnego. Wie, co to jest cykl życia wyrobu i technologii oraz zna zasady strategii technologicznych. Zna problemy związane z wdrażaniem technologii. Posiada wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i audytu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| S2Atc3_W08 | Zna zasady oraz reguły stosowane w nowoczesnej zielonej chemii. Posiada wiadomości na temat takich procesów jak zastosowanie zielonej chemii w chemii ze szczególnym uwzględnieniem katalizy chemicznej, biotechnologii oraz w mikrobiologii. Zna problemy związane z wdrażaniem zielonej chemii w przemyśle. Rozumie, na czym polega proces bioremediacji, syntezy doskonałej oraz „zielonego rozpuszczalnika”. Posiada wiadomości na temat wytwarzania materiałów spełniających warunki zielonej chemii. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK |
| S2Atc3_W09 | Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej. | P7U_W P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| S2Atc3_U01 | Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować wytwarzanie stabilnych fizycznie i chemicznie układów dyspersyjnych. Potrafi dobrać metody oceny podstawowych parametrów fizykochemicznych procesów agregacyjnych, przebiegających na granicach faz. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów, m.in. form farmaceutycznych, kosmetycznych, spożywczych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc3_U02 | Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji w oparciu o znajomość mechanizmów procesów. Potrafi dobrać warunki procesu w celu otrzymywania materiałów o docelowych właściwościach. Umie posłużyć się odpowiednimi katalizatorami dla zdefiniowania stereoregularności polimerów. Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane techniki otrzymywania materiałów polimerowych. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc3_U03 | Potrafi przygotowywać, metodami ekstrakcyjnymi, próbki do analizy jakościowej i ilościowej oraz oznaczać składy mieszanin różnymi metodami analitycznymi. Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej z uwzględnieniem analizy błędów pomiarowych, a także dokonać analizy źródeł błędów oraz ocenić wyniki eksperymentów. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |

| | | |
|------------|--|---|
| S2Atc3_U04 | Potrafi zaplanować oraz zaprojektować metodologię wytwarzania i identyfikacji preparatów i substancji chemicznych stosowanych w rolnictwie, w tym i produktów naturalnych, pozyskiwanych z odnawialnej bazy surowcowej, w oparciu o podstawowe procesy jednostkowe technologii chemicznej. Potrafi dobrać metody analityczne oceny czystości i przydatności produktów. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania produktu o założonych cechach użytkowych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc3_U05 | Umie przygotować próbki, wykonać pomiary i zinterpretować wyniki w ramach wybranych metod analitycznych przydatnych w analizie jakościowej i ilościowej farmaceutyków i biofarmaceutyków. Posiada praktyczną umiejętność interpretacji i analizy widm spektroskopowych dla badanych składników produktów leczniczych. Potrafi planować i wykonywać podstawowe analizy leków i w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc3_U06 | Umie w sposób systemowy opracować zasady zarządzania produkcją, zapewniające wzrost efektywności i jakości produkcji. Potrafi określać podstawowe instrumenty zarządzania produkcją. Projektuje procesy przygotowujące i sterujące produkcją, zasobami produkcyjnymi, operacjami produkcyjnymi. Zna techniki usprawniające system produkcyjny, zasady ciągłego udoskonalania procesu produkcyjnego. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż |
| S2Atc3_U07 | Potrafi zaprojektować - opartą na analizie marketingowej rynku - koncepcję technologii otrzymywania nowego wyrobu i ocenić kierunki rozwoju technologii, kierując się efektywnością ekonomiczną. Potrafi obliczyć wskaźniki technologiczne oraz ekonomiczne produkcji. Określi strategię przedsięwzięcia. Dobierze efektywny i optymalny ekonomicznie sposób produkcji, uwzględniający wymogi ochrony środowiska. Zaprojektuje optymalny ze względu na czas trwania, sposób realizacji przedsięwzięcia technologicznego. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż |
| S2Atc3_U08 | Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie. | P7U_U P7S_UO |

Załącznik D

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 4-semesterne**

| Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Technologia chemiczna (tc) | OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia chemiczna absolwent: | Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż) |
|--|---|--|
| WIEDZA | | |
| K2Atc_W12 | Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych i potrafi wykorzystać techniki matematyki wyższej do ilościowego opisu następujących procesów: oporów przepływu w aparaturze, bilansowania strumieni i aparatów, praw zachowania, transportu gazów i ciał stałych przewodzenia ciepłą, wnikania ciepła, wnikania masy, kinetyki, prawa Bernoulliego, procesów dyfuzyjnych Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury jak pompy i ich charakterystyki, odstojniki, filtry, urządzenia do odpylania gazów, mieszalniki, reaktory chemiczne | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W13 | Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W14 | Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W15 | Ma wiedzę w zakresie jakościowej i ilościowej analizy składu powierzchni ciała stałego, a także jego właściwości fizykochemicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych, np. mikroskopii elektronowej, dyfrakcji rentgenowskiej, metod optycznych. Orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju technik pomiarowych. | P7U_W P7S_WG |
| K2Atc_W16 | Poznał podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa technicznego, rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym, sposoby ich identyfikacji i sposoby zapobiegania wypadkom i awariom oraz podstawy oceny ryzyka związanego ze skutkami awarii chemicznych. Zna międzynarodowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa technicznego. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W17 | Zna podstawowe pojęcia metrologii. Ma podstawową wiedzę z zakresu błędów pomiarowych. Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej. Zna budowę i zasadę działania przetworników pomiarowych. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna zasady doboru czujników i przetworników pomiarowych dla pomiaru wielkości fizycznych występujących w aparaturze procesowej. Zna zasady kalibracji przyrządów pomiarowych i sposób właściwego zastosowania tych przyrządów. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |

| | | |
|---------------------|---|---|
| K2Atc_W18 | Zna najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej. Zna ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy. Ma wiedzę w zakresie konstrukcji procesu oraz sterowania w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu. Zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny; ma znajomość specyfiki prowadzenia procesów. Posiada wiedzę z zakresu technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej obejmującą funkcjonowanie linii technologicznych związanych z produkcją dóbr także konsumpcyjnych w zakresie studiowanego kierunku. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| K2Atc_W19 | Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska i/lub odzysku i recyklingu materiałów oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w zakresie studiowanego kierunku. Wie jak zarządzać jakością, zna zasady prowadzenia działalności w zakresie podstawowym obejmującym wybrane zagadnienia, związane ze studiowanym kierunkiem; zna podstawowe metody i techniki stosowane w ochronie środowiska i/lub recyklingu materiałów. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż |
| K2Atc_W20 | Absolwent zna wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu chemii stosowanej lub inżynierii i technologii materiałów lub inżynierii i technologii chemicznej lub biotechnologii i mikrobiologii przemysłowej. Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w urządzeniach, obiektach i systemach inżynierijno-technicznych, chemicznych lub biotechnologicznych. | P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| K2Atc_U13 | Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż |
| K2Atc_U14 | Posiada umiejętność przedstawiania przedmiotów na rysunku zgodnie z zasadami rysunku technicznego, ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia rysunków projektowych w programach tego systemu. | P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż |
| K2Atc_U15 | Posiada umiejętność wykorzystania komputera, w tym oprogramowania komercyjnego do rozwiązywania problemów z chemii i nauk powiązanych. Zna podstawy algorytmizacji i wybrane elementy programowania komputerowego. Potrafi poruszać się w sieciach komputerowych oraz pozyskiwać i przetwarzać informacje z zakresu chemii i nauk powiązanych. | P7U_U P7S_UW |
| K2Atc_U16 | Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do wielkości nieelektrycznych występujących w aparaturze procesowej. Potrafi prawidłowo wykonać pomiary wielkości występujących w instalacji procesowej takich jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, natężenie przepływu, skład płynu. Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż |
| K2Atc_U17 | Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż |
| K2Atc_U18 | Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego. | P7U_U P7S_UW P7S_UW4 P7S_UW4_Inż |
| K2Atc_U19 | Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, interpretacji, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznym/inżynierijnym z zakresu chemii i nauk pokrewnych lub biotechnologii i nauk pokrewnych. | P7U_U P7S_UW P7S_UW3 P7S_UW3_Inż |

